

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

التمرين الأول: (04 نقاط)

لدراسة حركية التفاعل الكيميائي البطيء والتام بين الماء الأكسجيني  $H_2O_2(aq)$  ومحلول يود البوتاسيوم  $(K^+(aq) + I^-(aq))$  في وسط حمضي والمنمذج بالمعادلة:



مزجنا في بيشر عند اللحظة  $t = 0$  ودرجة الحرارة  $25^\circ C$ ، حجماً  $V_1 = 100 \text{ mL}$  من محلول الماء الأكسجيني تركيزه المولي  $c_1 = 4,5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$  مع حجم  $V_2 = 100 \text{ mL}$  من محلول يود البوتاسيوم تركيزه المولي  $c_2 = 6,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$  وبضع قطرات من محلول حمض الكبريت المركز  $(2H_3O^+(aq) + SO_4^{2-}(aq))$ .  
I-1) اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع.

2) احسب كميتي المادة  $n_0(H_2O_2)$  للماء الأكسجيني و  $n_0(I^-)$  لشوارد اليود في المزيج الابتدائي.

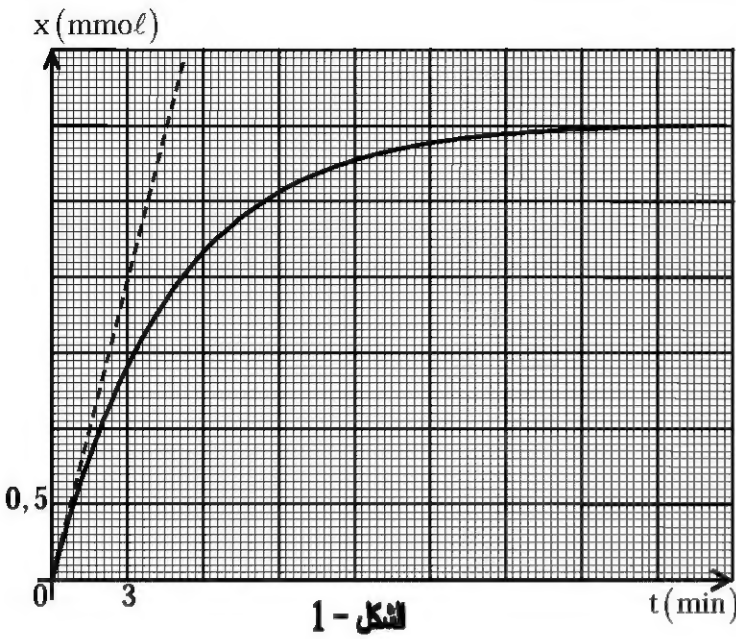
3) أعد كتابة جدول التقدم للتفاعل وأكملة.

معادلة التفاعل		$H_2O_2(aq) + 2I^-(aq) + 2H_3O^+(aq) = I_2(aq) + 4H_2O(l)$				
حالة الجملة	التقدم	كميات المادة بـ $(mol)$				
الابتدائية	0			المزيج		المزيج
الانتقالية	X					
النهائية	$X_f$				$3 \times 10^{-3}$	

- استنتج المتفاعل المحد.

II- لتحديد كمية ثنائي اليود  $I_2(aq)$  المتشكلة في لحظات زمنية مختلفة  $t$ ، نأخذ في كل مرة نفس الحجم من المزيج التفاعلي ونضع فيه (ماء + جليد) وبضع قطرات من صمغ النشاء ونعايره بمحلول لثيوكبريتات الصوديوم  $(2Na^+(aq) + S_2O_3^{2-}(aq))$  معلوم التركيز.

معالجة النتائج المتحصل عليها مكنتنا من رسم المنحنى  $x = f(t)$  الممثل لتطور تقدم التفاعل الكيميائي المدروس في المزيج الأصلي بدلالة الزمن (الشكل-1).



الشكل - 1

1) أ- ما الهدف من إضافة الماء والجليد؟

ب- ضع رسماً تخطيطياً للتجهيز التجريبي المستخدم في عملية المعايرة.

2) أ- عرّف واكتب عبارة السرعة الحجمية للتفاعل.

ب- احسب السرعة الحجمية للتفاعل في

اللحظتين  $t_0 = 0$  و  $t_1 = 9 \text{ min}$ .

ج- عبّر عن سرعة اختفاء شوارد  $I^-(aq)$

بدلالة السرعة الحجمية للتفاعل واحسب قيمتها

في اللحظة  $t_1$ .

### التمرين الثاني: (04 نقاط)

يُستعمل البلوتونيوم 239 كوقود في المحطات النووية، عندما تُقذف نواته بنيترونات تنشط إلى نواتين ونيوترونات.

ينمذج أحد التفاعلات الممكنة لانشطار  $^{239}_{94}\text{Pu}$  بالمعادلة:  $^{239}_{94}\text{Pu} + {}^1_0\text{n} \longrightarrow {}^{102}_{42}\text{Mo} + {}^{135}_{52}\text{Te} + x {}^1_0\text{n}$

1) اكتب قانوني الانحفاظ في التفاعلات النووية ثم عيّن قيمة  $X$  و  $Z$ .

2) أ- احسب الطاقة المحرّرة عن انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم 239 واستنتج النقص في الكتلة  $\Delta m$  المكافئ.

ب- ضع مخططاً طاقياً يمثل الحصلة

الطاقوية لتفاعل انشطار نواة

البلوتونيوم 239.

3) يستهلك مفاعل نووي كل يوم (24h) كتلة

من البلوتونيوم 239 قدرها 35 g.

احسب الاستطاعة المتوسطة للمفاعل.

4) أ- ماذا يمثل المنحنى المقابل؟

(الشكل-2) و ما الفائدة منه؟

ب- أعد رسم المنحنى بشكل كافي

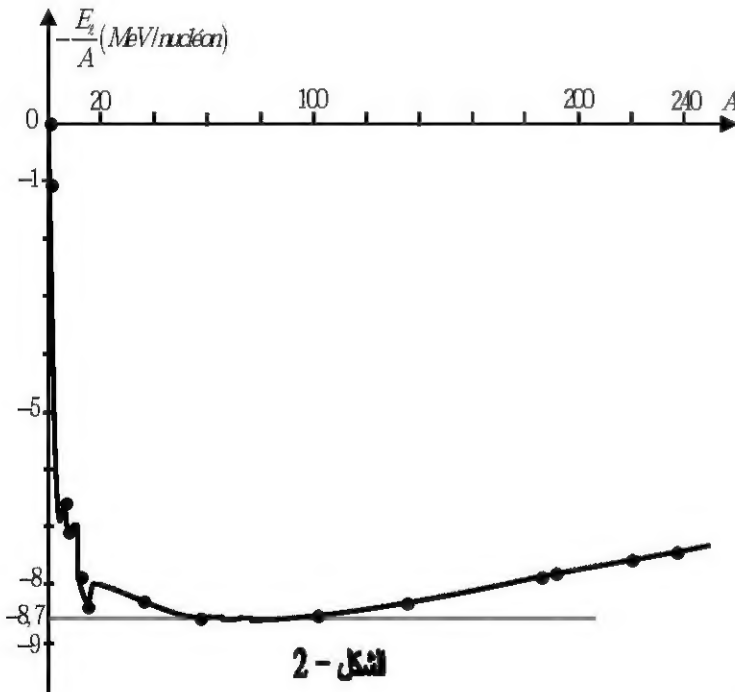
وحدّد عليه مواضع الأنوية التالية:

$^{135}_{52}\text{Te}$  و  $^{102}_{42}\text{Mo}$  ،  $^{239}_{94}\text{Pu}$

تعطى طاقة الربط لكل نكليون  $\frac{E_b}{A}$  للأنوية السابقة:

$^{135}_{52}\text{Te}$ :  $8,3 \text{ MeV/nucleon}$  ؛  $^{102}_{42}\text{Mo}$ :  $8,6 \text{ MeV/nucleon}$  ؛  $^{239}_{94}\text{Pu}$ :  $7,5 \text{ MeV/nucleon}$

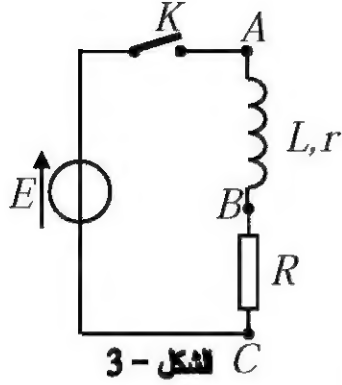
$1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$  ؛  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  ؛  $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV} / c^2$



الشكل - 2

### التمرين الثالث: (04 نقاط)

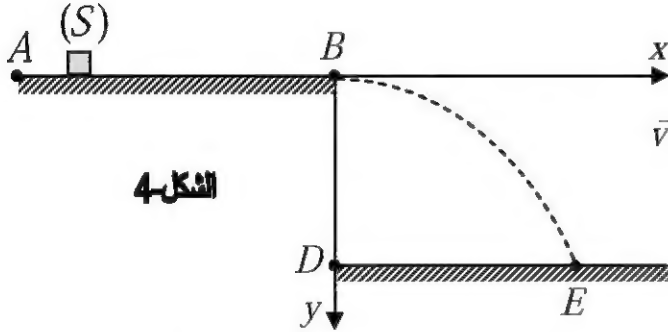
حققنا الدارة الكهربائية المتكونة من العناصر الكهربائية التالية:  
مولد توتر كهربائي ثابت  $E$ ، وشيعة ذاتيتها  $L$  ومقاومتها  $r = 10\Omega$ ، ناقل أومي مقاومته  $R = 50\Omega$ ، وقاطعة  $K$ ، موصولة على التسلسل (الشكل-3).



الشكل - 3

- 1 أ- أعد رسم الدارة الكهربائية وحدد جهة التيار الكهربائي مع التعليل.  
ب- أعط عبارة شدة التيار الكهربائي  $I_0$  في النظام الدائم.
- 2 لمشاهدة التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي  $u_R = u_{BC}$  على شاشة راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة.  
أ- بين كيفية التوصيل براسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة تطور  $u_{BC}(t)$ ، مثله كيفياً بدلالة الزمن وما هو المقدار الفيزيائي الذي يُماثله في التطور؟  
ب- جد المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار  $i(t)$  المار في الدارة.  
ج- إن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو  $i(t) = 0,2(1 - e^{-50t})$  حيث الزمن بالثانية ( $s$ ) وشدة التيار بالأمبير ( $A$ ). استنتج قيمة كل من  $E$ ،  $\tau$  (ثابت الزمن) و  $L$ .  
د- اكتب العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في الوشيعة واحسب قيمتها في اللحظة  $t = \tau$ .

### التمرين الرابع: (04 نقاط)



الشكل-4

نقذف في اللحظة  $t = 0$  جسماً صلباً ( $S$ ) نعتبره نقطة مادية كتلتها  $m = 400g$  على مستوى أفقي بسرعة ابتدائية  $\vec{v}_0$  من النقطة  $A$  نحو النقطة  $B$  حيث  $AB = 1,4m$ . يخضع الجسم ( $S$ ) أثناء حركته لقوى احتكاك تكافئ قوة معاكسة لجهة الحركة وثابتة الشدة  $\vec{f}$  (الشكل-4).

- 1 أ- مثل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الجسم ( $S$ ).

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن المعادلة التفاضلية

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{f}{m}$$

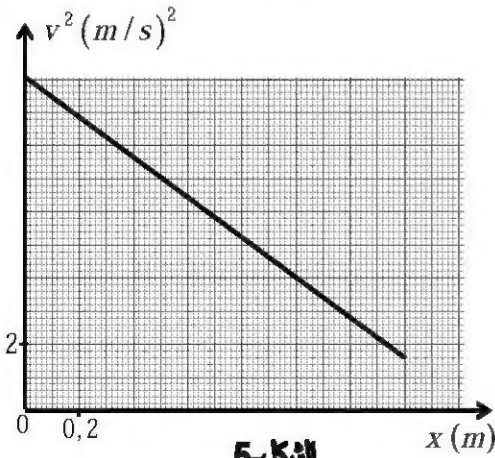
ج- باعتبار النقطة  $A$  مبدأ للفواصل، اكتب المعادلتين

الزمنيتين  $v(t)$  و  $x(t)$  بدلالة:  $f$ ،  $v_0$  و  $m$ .

- استنتج العلاقة النظرية  $v^2 = f(x)$ .

- 2 المنحنى (الشكل-5) يُمثل تغيرات  $v^2$  بدلالة  $x$ .

استنتج قيمة السرعة الابتدائية  $v_0$  وشدة قوة الاحتكاك  $\vec{f}$ .



الشكل-5

- (3) يغادر الجسم (S) المستوي الأفقي AB في النقطة B بسرعة  $\vec{v}_B$  ليسقط في الموضع E حيث  $\overline{BD} = 0,5m$ .
- أ- ادرس طبيعة حركة مركز عطالة الجسم (S) بعد مغادرته النقطة B في المعلم  $(Bx, By)$ .
- ب- اكتب معادلة مسار الحركة  $y = f(x)$ .
- ج- حدّد المسافة الأفقية DE وسرعة الجسم (S) في الموضع E.
- يعطى  $g = 10m \cdot s^{-2}$ ، تهمل مقاومة الهواء ودافعة أرخميدس.

#### التمرين التجريبي: (04 نقاط)

في حصة الأعمال التطبيقية، طالب الأستاذ من تلامذته تحضير محاليل مائية لأحد الأحماض الصلبة HA بتركيز مولية مختلفة وقياس pH كل محلول في درجة الحرارة  $25^\circ C$ ، فكانت النتائج كالتالي:

$c(mol/L)$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$
pH	3,10	3,28	3,65	3,83	4,27
$[H_3O^+]_{\text{éq}} (mol \cdot L^{-1})$					
$[A^-]_{\text{éq}} (mol \cdot L^{-1})$					
$[HA]_{\text{éq}} (mol \cdot L^{-1})$					
$Log \frac{[A^-]_{\text{éq}}}{[HA]_{\text{éq}}}$					

- أعط بروتوكولا تجريبيا توضح فيه كيفية تحضير محلولاً للحمض الصلب HA تركيزه المولي c وحجمه V.
- عرّف الحمض HA حسب برونشتد واكتب معادلة تفاعله مع الماء.
- أكمل الجدول السابق.
- جد عبارة pH المحلول المائي للحمض HA بدلالة الثابت  $pK_a$  للنشائية  $(HA / A^-)$ .
- أ- ارسم المنحنى:  $pH = f \left( Log \frac{[A^-]_{\text{éq}}}{[HA]_{\text{éq}}} \right)$  واكتب معادلته.

ب- حدّد ببياناً قيمة الثابت  $pK_a$  للنشائية  $(HA / A^-)$  ثم استنتج صيغة الحمض HA من الجدول التالي:

النشائية	$HCOOH / HCOO^-$	$C_2H_5COOH / C_2H_5COO^-$	$C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$
$pK_a$	3,8	4,87	4,2

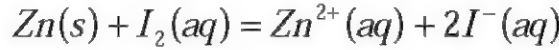
ج- رتّب هذه الأحماض حسب تزايد قوتها الحمضية مع التعليل.

## الموضوع الثاني

### التمرين الأول: (04 نقاط)

وضعنا في بيشر حجما  $V_0 = 250 \text{ mL}$  من مادة مطهرة تحتوي على ثنائي اليود  $I_2(aq)$  بتركيز  $c_0 = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$  ثم أضفنا له عند درجة حرارة ثابتة، قطعة من معدن الزنك  $Zn(s)$  كتلتها  $m = 0,5 \text{ g}$ .

التحول الكيميائي البطيء والتام الحادث بين ثنائي اليود والزنك ينمذج بتفاعل كيميائي معادلته:



متابعة التحول عن طريق قياس الناقلية النوعية  $\sigma$  للمزيج التفاعلي في لحظات زمنية مختلفة مكننا من الحصول على جدول القياسات التالي:

$t(\times 10^2 \text{ s})$	0	1	2	4	6	8	10	12	14	16
$\sigma(S \cdot m^{-1})$	0	0,18	0,26	0,38	0,45	0,49	0,50	0,51	0,52	0,52
$x(\text{mmol})$										

(1) اشرح لماذا يمكن متابعة هذا التحول عن طريق قياس الناقلية النوعية.

(2) احسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلين.

(3) أنجز جدولاً لتقدم التفاعل الحادث.

(4) أ- اكتب عبارة الناقلية النوعية  $\sigma$  للمزيج التفاعلي بدلالة التقدم  $x$ .

ب- أكمل الجدول السابق.

ج- ارسم المنحنى  $x = f(t)$ .

(5) أ- عرّف زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$  ثم عيّنه قيمته.

ب- جد قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظتين  $t_1 = 400 \text{ s}$  و  $t_2 = 1000 \text{ s}$ .

ج- فسّر مجهرياً تطور السرعة الحجمية للتفاعل.

يعطى:  $M(Zn) = 65,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ؛  $\lambda_{Zn^{2+}} = 10,56 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$  ؛  $\lambda_{I^{-}} = 7,70 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ .

### التمرين الثاني: (04 نقاط)

منبع مشع يحتوي على نظير السيزيوم  $^{134}\text{Cs}$  المشع لـ:  $\beta^-$ .

(1) عرّف ما يلي:

- النظير المشع.

- الإشعاع  $\beta^-$ .

(2) اكتب معادلة النشاط الإشعاعي للسيزيوم  $^{134}\text{Cs}$ .

(3) من إحدى الموسوعات العلمية الخاصة بالبحث العلمي

في الفيزياء النووية تم استخراج المنحنى  $A = f(t)$

(الشكل-1) والذي يعبر عن تطور النشاط الإشعاعي  $A$

لمنبع مشع من السيزيوم 134 مماثل للمنبع السابق

كتلته  $m_0$ .

أ- استنتج من المنحنى قيمة النشاط الإشعاعي  $A_0$  في اللحظة  $t = 0$ .

ب- ما هي قيمة النشاط الإشعاعي في اللحظة  $t = \tau$ ؟ استنتج قيمة ثابت الزمن  $\tau$ .

ج- بين أن نصف العمر لنظير السيزيوم  $^{134}_{55}\text{Cs}$  يعطى بالعلاقة:  $t_{1/2} = \tau \cdot \ln 2$  واحسب قيمته.

د- احسب كتلة العينة  $m_0$  ثم بين أن الكتلة المتفككة  $m'(t)$  من السيزيوم 134 تعطى بالعلاقة:

$$m'(t) = m_0 (1 - e^{-\lambda t})$$

هـ- مثل كيفاً تطور الكتلة  $m'(t)$  بدلالة الزمن  $t$ .

يعطى الجدول المقابل والمستخرج من الجدول الدوري:

العنصر	Xe	Cs	Ba	La
Z	54	55	56	57

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

### التمرين الثالث: (04 نقاط)

تتكون الدارة الكهربائية (الشكل-2) من مولد لتوتر

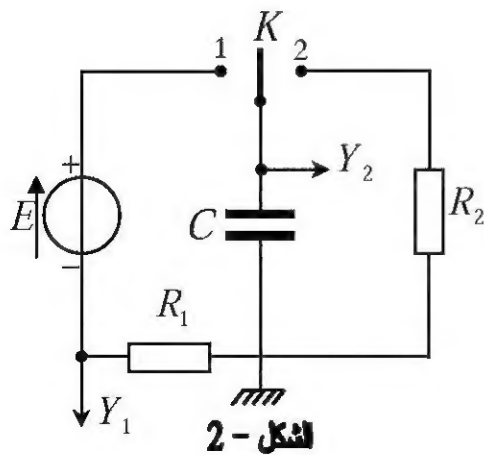
كهربائي ثابت  $E$ ، مكثفة سعتها  $C$ ، ناقلين أوميين

مقاومتها  $R_1 = 1k\Omega$  و  $R_2 = 2k\Omega$  وبادلة  $K$ .

توصل الدارة براسم اهتزاز مهبطي ذي مدخلين  $Y_1$  و  $Y_2$ .

(1) نضع البادلة  $K$  في الوضع 1، ماذا يمثل المنحنيان المشاهدان

بالمدخلين  $Y_1$  و  $Y_2$  لراسم الاهتزاز المهبطي؟



(2) يظهر على شاشة راسم الاهتزاز المهيطي المنحنيان (a) و (b) (الشكل-3).

أ- ما هو المنحنى المعطى بالمدخل  $Y_1$  ؟ برّر إجابتك.

- اكتب المعادلة التفاضلية الموافقة لتطور المقدار الفيزيائي الذي يمثله هذا المنحنى.

ب- جد قيمة ثابت الزمن  $\tau_1$  للدارة.

(3) حدّد قيمة كلاً من  $C$  و  $E$ .

(4) احسب شدة التيار  $i(t)$  في اللحظة  $t = 0$

وفي اللحظة  $t = 0,6 \text{ s}$ .

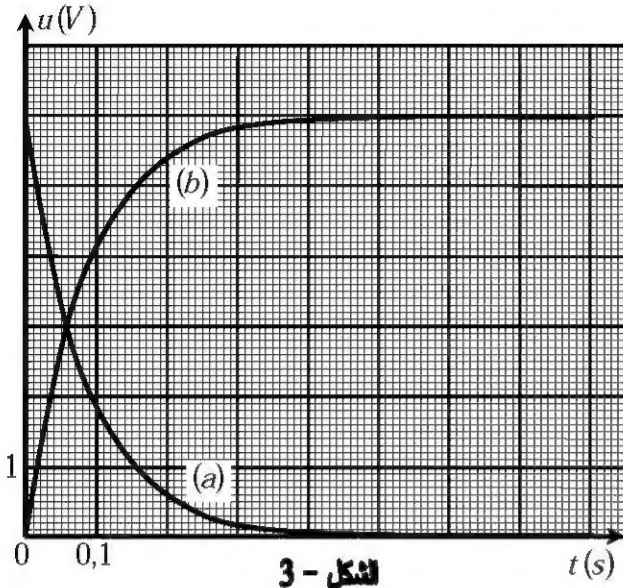
(5) بعد نهاية شحن المكثف نضع البادلة  $K$  في

الوضع 2 في لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة.

أ- احسب قيمة  $\tau_2$  للدارة في هذه الحالة وقارنها

بقيمة  $\tau_1$ ، ماذا تستنتج؟

ب- احسب قيمة الطاقة الكهربائية المحولة في الناقل الأومي  $R_2$  بفعل جول في اللحظة  $t = \tau_2$ .



الشكل - 3

#### التمرين الرابع: (04 نقاط)

في مرجع جيومركزي نعتبر حركة الأقمار الاصطناعية دائرية حول مركز الأرض التي نفرض أنها كرة متجانسة كتلتها  $M_T$  ونصف قطرها  $R$ .

نقبل أن القمر الاصطناعي في مداره يخضع لقوة جذب الأرض  $\vec{F}_{T/s}$  فقط.

(1) أ- عرّف المرجع الجيومركزي.

ب- اكتب العبارة الشعاعية للقوة  $\vec{F}_{T/s}$  بدلالة  $G$  (ثابت الجذب العام)،  $M_T$ ،  $R$ ،  $m_s$  (كتلة القمر

الاصطناعي) و  $h$  ارتفاعه عن سطح الأرض.

ج- استنتج عبارة  $\vec{a}$  شعاع تسارع حركة القمر الاصطناعي، ما طبيعة الحركة؟

(2) الجدول التالي يعطي بعض خصائص حركة قمرين اصطناعيين حول الأرض.

القمر الاصطناعي	<i>Alsat1</i>	<i>Astra</i>
$T(s) \times 10^3$	5,964	86,160
$h(m) \times 10^6$	0,70	35,65

أ- أحد القمرين الاصطناعيين جيومستقراً، عيّنه مع التعليل.

ب- احسب تسارع الجاذبية الأرضية ( $g$ ) عند نقطة من

مدار القمر الاصطناعي *Alsat1*. ماذا تستنتج؟

ج- بيّن اعتماداً على معطيات الجدول أن القانون الثالث

لكبلر مُحقق.

د- استنتج قيمة تقريبية للكتلة  $M_T$ .

المعطيات:  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ ،  $R = 6380 \text{ km}$ ،  $1 \text{ jour} = 23 \text{ h } 56 \text{ min}$ ،

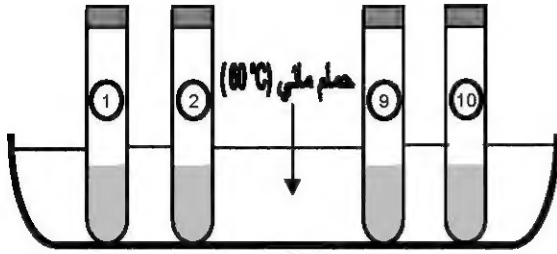
تسارع الجاذبية عند سطح الأرض:  $g_0 = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .



### التمرين التجريبي: (04 نقاط)

مزجنا عند اللحظة  $t = 0$  ،  $n_0 = 0,4 \text{ mol}$  من الإيثانول  $C_2H_5OH$  و  $m_0 = 38,4 \text{ g}$  من حمض كربوكسيلي  $C_nH_{2n+1}-COOH$  وبضع قطرات من حمض الكبريت المركز.

قسمنا المزيج بالتساوي على عشرة أنابيب اختبار تسد بإحكام وتوضع في حمام مائي درجة حرارته ثابتة  $\theta = 60^\circ C$  (الشكل-4).



الشكل-4

1 - اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحويل الكيميائي الحادث.

- ما هي خصائص هذا التفاعل؟

2) قمنا بإجراء تجربة مكنتنا من قياس كمية مادة الأستر المتشكل في كل أنبوب خلال الزمن ورسم

المنحنى  $n_{ester} = f(t)$  (الشكل-5).

- أعط البروتوكول التجريبي الموافق.

3) أ- علما أن ثابت التوازن لتفاعل الأسترة المدروس

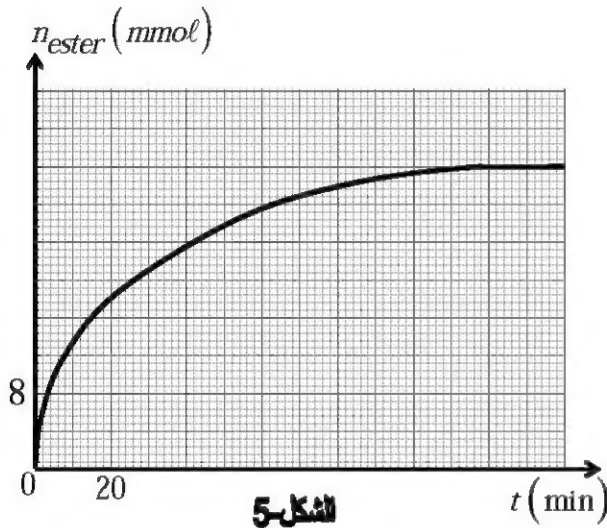
هو  $K = 4$  . حدد كمية مادة الحمض في المزيج

الابتدائي.

ب- جد الصيغة المجملة للحمض الكربوكسيلي

واستنتج الصيغة نصف المفصلة للأستر وأعط

اسمه النظامي.



الشكل-5

ج- احسب مردود التفاعل وقارنه بمردود التفاعل لمزيج ابتدائي متساوي المولات، كيف تفسر ذلك؟

4) جد التركيب المولي للمزيج التفاعلي في كل أنبوب عند اللحظة  $t = 120 \text{ min}$ .

تعطى:  $M(O) = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(C) = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(H) = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

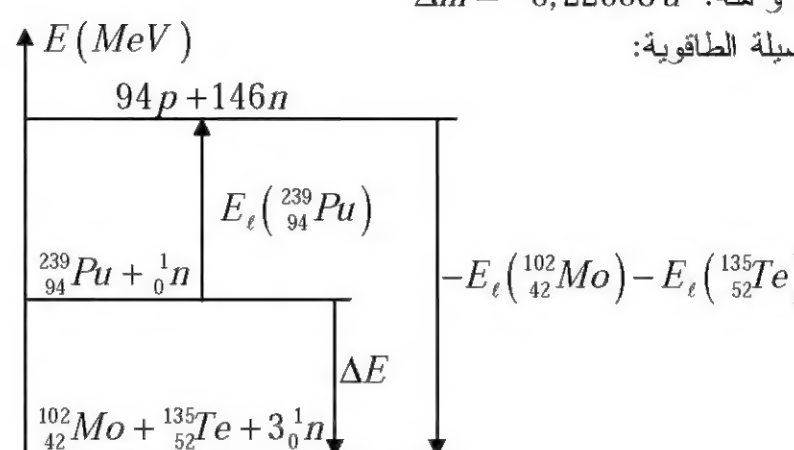


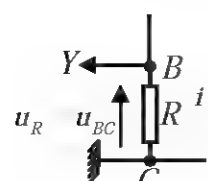
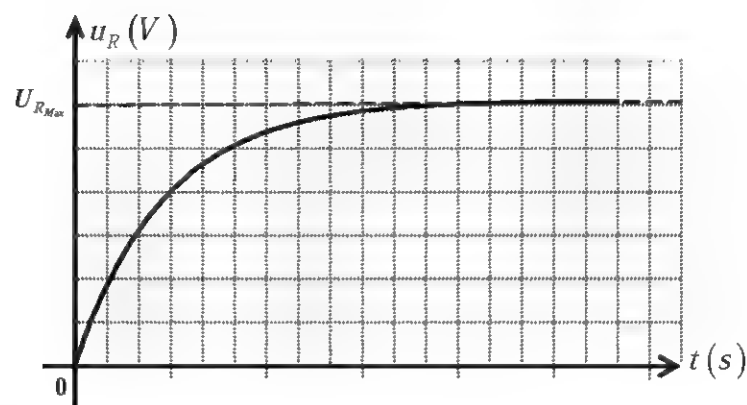
# الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

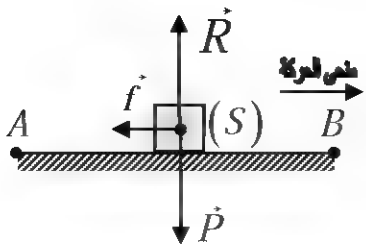
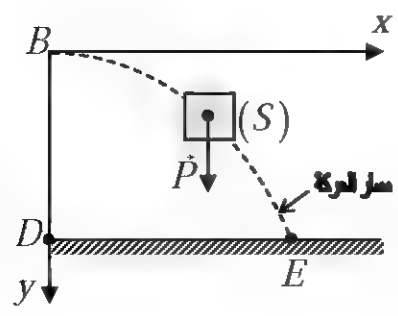
امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2014

المادة : علوم فيزيائية الشعبة : علوم تجريبية

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)																															
المجموع	مجزأة																																
0,5	0,25	<b>التمرين الأول: (04 نقاط)</b> $H_2O_2 + 2H_3O^+ + 2e^- = 4H_2O$ $2I^- = I_2 + 2e^-$ (1 : I) المعادلتان النصفيتان: (2) كميات المادة الابتدائية $n_0(H_2O_2)$ و $n_0(I^-)$ : $\left. \begin{aligned} n_0(H_2O_2) &= C_1 \cdot V_1 = 4,5 \times 10^{-3} \text{ mol} \\ n_0(I^-) &= C_2 \cdot V_2 = 6,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \end{aligned} \right\}$ (3) جدول تقدم التفاعل:																															
	0,25																																
0,50	0,25	<table><tr><th colspan="2">معادلة التفاعل</th><th colspan="5"><math>H_2O_2(aq) + 2I^-(aq) + 2H_3O^+(aq) = I_2(aq) + 4H_2O(l)</math></th></tr><tr><th>حالة الجملة</th><th>التقدم</th><th colspan="5">كميات المادة بـ (mol)</th></tr><tr><td>الابتدائية</td><td>0</td><td><math>4,5 \times 10^{-3}</math></td><td><math>6,0 \times 10^{-3}</math></td><td rowspan="3"><math>\frac{I_2}{I_2}</math></td><td>0</td><td rowspan="3"><math>\frac{H_2O_2}{H_2O_2}</math></td></tr><tr><td>الانتقالية</td><td>x</td><td><math>4,5 \times 10^{-3} - x</math></td><td><math>6,0 \times 10^{-3} - 2x</math></td><td>x</td></tr><tr><td>النهائية</td><td><math>X_f</math></td><td><math>1,5 \times 10^{-3}</math></td><td>0</td><td><math>3 \times 10^{-3}</math></td></tr></table>	معادلة التفاعل		$H_2O_2(aq) + 2I^-(aq) + 2H_3O^+(aq) = I_2(aq) + 4H_2O(l)$					حالة الجملة	التقدم	كميات المادة بـ (mol)					الابتدائية	0	$4,5 \times 10^{-3}$	$6,0 \times 10^{-3}$	$\frac{I_2}{I_2}$	0	$\frac{H_2O_2}{H_2O_2}$	الانتقالية	x	$4,5 \times 10^{-3} - x$	$6,0 \times 10^{-3} - 2x$	x	النهائية	$X_f$	$1,5 \times 10^{-3}$	0	$3 \times 10^{-3}$
	معادلة التفاعل		$H_2O_2(aq) + 2I^-(aq) + 2H_3O^+(aq) = I_2(aq) + 4H_2O(l)$																														
حالة الجملة	التقدم	كميات المادة بـ (mol)																															
الابتدائية	0	$4,5 \times 10^{-3}$	$6,0 \times 10^{-3}$	$\frac{I_2}{I_2}$	0	$\frac{H_2O_2}{H_2O_2}$																											
الانتقالية	x	$4,5 \times 10^{-3} - x$	$6,0 \times 10^{-3} - 2x$		x																												
النهائية	$X_f$	$1,5 \times 10^{-3}$	0		$3 \times 10^{-3}$																												
0,25	0,25	(1) من الجدول و في الحالة النهائية لدينا: $n_f(I^-) = 0$ ومنه شوارد اليود $I^-(aq)$ هي المتفاعل المحد.																															
	0,25																																
0,75	0,25	<b>II:</b> (1) أ- التوقيف الآني لتفاعل تشكل ثنائي اليود $I_2(aq)$ في اللحظة المعتبرة t. ب- لاحظ الشكل. (2) أ- السرعة الحجمية هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم. عبارتها: $v_{vol}(t) = \frac{1}{V} \cdot v(t) = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx(t)}{dt}$ ب- بيانها:																															
	0,50																																
1,50	0,25	 (1) $v_{vol}(0 \text{ min}) = 3,33 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot L^{-1}$ (2) $v_{vol}(9 \text{ min}) = 0,55 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot L^{-1}$ ج- $v(I^-)(9 \text{ min}) = 0,22 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ ، $v(I^-) = 2V \cdot v_{vol}$																															
	0,25																																
0,50	0,25																																
	0,25																																

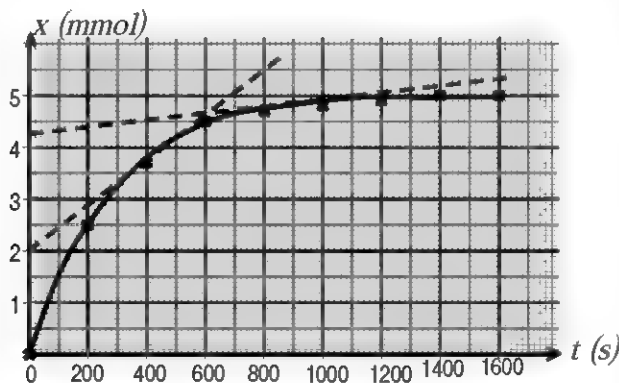
العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
المجموع	مجزأة	
0,50	0,25	<p><b>التمرين الثاني: (04 نقاط)</b></p> <p>(1) قانونا الانحفاظ:</p> <p>انحفاظ النكليونات <math>A</math>: <math>239 + 1 = 102 + 135 + x</math> و منه: <math>x = 3</math></p> <p>انحفاظ الشحنة <math>Z</math>: <math>94 + 0 = 42 + Z + 0</math> و منه: <math>Z = 52</math></p> <p>(2) أ- <math>\Delta E = 239 \times \frac{E_\ell}{A} \left( {}^{239}_{94}\text{Pu} \right) - 102 \times \frac{E_\ell}{A} \left( {}^{102}_{42}\text{Mo} \right) - 135 \times \frac{E_\ell}{A} \left( {}^{135}_{52}\text{Te} \right)</math></p> <p>و منه: <math>\Delta E = -205 \text{ MeV}</math></p> <p><math>\Delta E = \Delta m \cdot c^2</math> و منه: <math>\Delta m = -0,22008 u</math></p> <p>ب- مخطط الحصلة الطاقوية:</p>
	0,25	
	0,50	
	1,00	
0,75	0,25	<p>ب- مخطط الحصلة الطاقوية:</p>  <p>(3) <math>P_{\text{moy}} = \frac{E_{\text{lib}}}{\Delta t}</math></p> <p>و <math>E_{\text{lib}} = N_{\text{Pu}} \cdot \Delta E = \frac{m}{M} \cdot N_A \cdot \Delta E</math></p> <p>و منه: <math>P_{\text{moy}} = 33,5 \text{ MW}</math></p>
	0,75	
	0,25	
	0,25	
1,00	0,25	<p>(4) أ- منحنى أستون و يمثل تغيرات طاقات الربط لكل نوية في النواة بدلالة عدد نوياتها</p> <p><math>-\frac{E_\ell}{A} = f(A)</math></p> <p>ب- الفائدة منه تحديد آلية استقرار الأنوية.</p> <p>ب- لاحظ الشكل.</p>
	0,25	
	0,25	
	0,25	
0,75	0,25	<p><b>التمرين الثالث: (04 نقاط)</b></p> <p>(1) أ- عند غلق القاطعة <math>K</math>:</p> <p>يمر التيار من (+) نحو (-) خارج المولد</p> <p>ب- في النظام الدائم: <math>I_0 = C^{\text{te}} = \frac{E}{R + r}</math></p>
	0,25	
	0,50	
	0,75	

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
المجموع	مجزأة	
3,25	0,25	<p>(2) أ- ربط الجهاز كما في الشكل.</p>  <p>- المنحنى <math>u_{BC} = f(t)</math> المشاهد:</p> 
	0,75	
	0,25	<p>- المقدار الفيزيائي الذي يماثل <math>u_{BC}(t)</math> في التطور هو شدة التيار المار في الدارة:</p> $u_{BC} = Ri \Rightarrow i = \frac{u_{BC}}{R}$ <p>ب- بتطبيق قانون جمع التوترات في الدارة:</p> $u_{AB} + u_{BC} = E$
	0,25	<p>و منه: <math>L \frac{di}{dt} + ri + Ri = E</math></p>
	0,50	<p>و منه: <math>\frac{di}{dt} + \frac{r+R}{L} \cdot i = \frac{E}{L}</math> أو <math>\frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} - \frac{I_0}{\tau} = 0</math></p> <p>ج- لدينا: <math>i(t) = 0,2 \cdot (1 - e^{-50t})</math></p>
	0,25	<p>و منه: <math>I_0 = \frac{E}{R+r} = 0,2 A</math> بالتالي: <math>E = I_0(R+r) = 12 V</math></p>
	0,25	<p>كذلك: <math>\frac{1}{\tau} = 50 s^{-1}</math> بالتالي: <math>\tau = 0,02 s</math></p>
	0,25	<p>حيث أن: <math>\tau = \frac{L}{R+r} = 0,02 s</math> فإن: <math>L = \tau(R+r) = 1,2 H</math></p>
	0,25	<p>د- عبارة الطاقة المخزنة في الوشيع:</p> $E_{(L)}(t) = 24 \cdot 10^{-3} (1 - e^{-50t})^2, \quad E_{(L)}(t) = \frac{1}{2} Li^2(t)$ <p>قيمتها في اللحظة <math>t = \tau = 0,02 s</math>:</p> $E_{(L)}(\tau) = 9,5 \times 10^{-3} J$
	0,25	

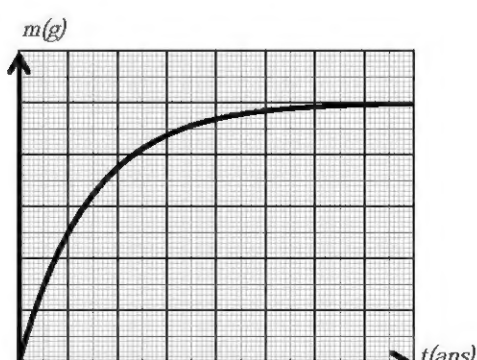
العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجزأة	المجموع	
0,25	0,25	<p>التمرين الرابع: (04 نقاط)</p> <p>1 أ- تمثيل القوى: لاحظ الشكل</p> <p>ب- المعادلة التفاضلية:</p> <p>بتطبيق القانون الثاني لنيوتن</p> $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G$ <p>في المعلم العطالي نجد:</p> $\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m \cdot \vec{a}$ <p>بالإسقاط على منحى الحركة: <math>0 + 0 - f = m \cdot \frac{dv}{dt}</math> ومنه: <math>\frac{dv}{dt} = -\frac{f}{m}</math></p> <p>ج- المعادلات الزمنية للحركة: <math>a = \frac{dv}{dt} = -\frac{f}{m}</math></p> <p>و منه: <math>v(t) = a \cdot t + v_0 = \left(-\frac{f}{m}\right) \cdot t + v_0</math> ..... (1)</p> <p><math>v(t) = \frac{dx(t)}{dt}</math></p> <p>و منه: <math>x(t) = \frac{1}{2} a \cdot t^2 + v_0 \cdot t = \left(-\frac{f}{2m}\right) \cdot t^2 + v_0 \cdot t</math> ..... (2)</p> <p>- العلاقة <math>v^2 = f(x)</math> من (1) و (2)</p> $v^2 = (a \cdot t + v_0)^2 = 2a \left( \frac{1}{2} a \cdot t^2 + v_0 \cdot t \right) + v_0^2 = 2a \cdot x + v_0^2$ <p>ومنه: <math>v^2 = 2a \cdot x + v_0^2 = -\frac{2f}{m} \cdot x + v_0^2</math> ..... (3)</p> <p>(2) قيمة <math>v_0</math> و شدة <math>\vec{f}</math>:</p> <p>معادلة البيان <math>v^2 = f(x)</math> (خط مستقيم مائل لا يمر بالمبدأ):</p> $v^2 = \alpha \cdot x + \beta$ ..... (4) <p>من (3) و (4) و بالرجوع إلى البيان نجد:</p> $v_0^2 = \beta = 10 (m/s)^2$ ومنه: $v_0 = 3,16 m/s$ $\alpha = -\frac{2f}{m} = -6,0 S \cdot I$ ومنه: $f = 1,2 N$ <p>3 أ- دراسة حركة الجسم (S) في المعلم العطالي <math>(Bx, By)</math>:</p> <p>بتطبيق القانون الثاني لنيوتن <math>\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G</math></p> <p>نجد: <math>\vec{P} = m \cdot \vec{g} = m \cdot \vec{a}</math></p> <p>بالإسقاط:</p> $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{g} \begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ a_y = \frac{dv_y}{dt} = +g \end{cases}$
0,25	0,25	
0,25	0,25	

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
المجموع	مجزأة	
2,00	0,25	و منه: - مسقط الحركة وفق المحور $(Bx)$ منتظمة. - مسقط الحركة وفق المحور $(By)$ متغيرة بانتظام متسارعة.
	0,25	بالتالي: $\vec{V} \begin{cases} v_x = v_B = C^{te} \\ v_y = +g \cdot t \end{cases}$
	0,25	المعادلتين الزمنيتين للحركة على المحورين: $\begin{cases} x(t) = v_B \cdot t & \dots\dots(1) \\ y(t) = \frac{1}{2} g \cdot t^2 & \dots\dots(2) \end{cases}$
	0,25	ب- معادلة المسار: من (1) و (2) نجد: $y(x) = \frac{g}{2v_B^2} \cdot x^2$
	0,25	ج- المسافة $\overline{DE}$ و السرعة $v_E$ : لدينا من معادلة المسار: $\overline{BD} = \frac{g}{2v_B^2} \cdot \overline{DE}^2$
	0,25	و منه: $\overline{DE} = \sqrt{\frac{2v_B^2 \cdot \overline{BD}}{g}}$
	0,25	بيانياً: من أجل $x = \overline{AB} = 1,4 m$ نقرأ $v^2 = v_B^2 = 1,6 (m/s)^2$ و منه: $v_B = 1,26 m/s$ بالتالي: $DE = 0,4 m$
	0,25	مسقط الحركة وفق المحور $(Bx)$ منتظمة بالتالي: $t = \frac{\overline{DE}}{v_B} = \frac{0,4}{1,26} = 0,31 s$ و منه: $\overline{DE} = v_B \cdot t$
0,50	0,25	مسقط الحركة وفق المحور $(By)$ متغيرة بانتظام متسارعة بالتالي: $v_{xE} = v_B = 1,26 m/s ; v_{yE} = g \cdot t = 3,1 m/s$
	0,25	و منه: $v_E = \sqrt{v_{xE}^2 + v_{yE}^2} = 3,34 m/s$
	0,25	<b>التمرين التجريبي: (04 نقاط)</b>
0,25	0,25	(1) بروتوكول تجريبي:
0,25	0,25	(2) تعريف الحمض: فرد كيميائي قابل لفقدان بروتون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي.
0,25	0,25	معادلة التفاعل مع الماء: $HA(aq) + H_2O(\ell) = H_3O^+(aq) + A^-(aq)$

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)																																				
المجموع	مجزأة																																					
1,25	0,25×2	(3) تكملة الجدول: $[HA]_{\text{éq}} = c - [H_3O^+]_{\text{éq}}$ و $[H_3O^+]_{\text{éq}} = [A^-]_{\text{éq}} = 10^{-pH}$																																				
		<table><tr><td><math>c(\text{mol/L})</math></td><td><math>1,0 \times 10^{-2}</math></td><td><math>5,0 \times 10^{-3}</math></td><td><math>1,0 \times 10^{-3}</math></td><td><math>5,0 \times 10^{-4}</math></td><td><math>1,0 \times 10^{-4}</math></td></tr><tr><td><math>pH</math></td><td>3,10</td><td>3,28</td><td>3,65</td><td>3,83</td><td>4,27</td></tr><tr><td><math>[H_3O^+]_{\text{éq}} (\text{mol.L}^{-1})</math></td><td><math>79,4 \times 10^{-3}</math></td><td><math>52,4 \times 10^{-3}</math></td><td><math>22,3 \times 10^{-3}</math></td><td><math>14,7 \times 10^{-3}</math></td><td><math>5,3 \times 10^{-3}</math></td></tr><tr><td><math>[A^-]_{\text{éq}} (\text{mol.L}^{-1})</math></td><td><math>79,4 \times 10^{-3}</math></td><td><math>52,4 \times 10^{-3}</math></td><td><math>22,3 \times 10^{-3}</math></td><td><math>14,7 \times 10^{-3}</math></td><td><math>5,3 \times 10^{-3}</math></td></tr><tr><td><math>[AH]_{\text{éq}} (\text{mol.L}^{-1})</math></td><td><math>9,21 \times 10^{-3}</math></td><td><math>4,48 \times 10^{-3}</math></td><td><math>0,78 \times 10^{-3}</math></td><td><math>0,36 \times 10^{-3}</math></td><td><math>0,047 \times 10^{-3}</math></td></tr><tr><td><math>\text{Log} \frac{[A^-]_{\text{éq}}}{[HA]_{\text{éq}}}</math></td><td>-1,07</td><td>-0,93</td><td>-0,54</td><td>-0,41</td><td>0,03</td></tr></table>	$c(\text{mol/L})$	$1,0 \times 10^{-2}$	$5,0 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-3}$	$5,0 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-4}$	$pH$	3,10	3,28	3,65	3,83	4,27	$[H_3O^+]_{\text{éq}} (\text{mol.L}^{-1})$	$79,4 \times 10^{-3}$	$52,4 \times 10^{-3}$	$22,3 \times 10^{-3}$	$14,7 \times 10^{-3}$	$5,3 \times 10^{-3}$	$[A^-]_{\text{éq}} (\text{mol.L}^{-1})$	$79,4 \times 10^{-3}$	$52,4 \times 10^{-3}$	$22,3 \times 10^{-3}$	$14,7 \times 10^{-3}$	$5,3 \times 10^{-3}$	$[AH]_{\text{éq}} (\text{mol.L}^{-1})$	$9,21 \times 10^{-3}$	$4,48 \times 10^{-3}$	$0,78 \times 10^{-3}$	$0,36 \times 10^{-3}$	$0,047 \times 10^{-3}$	$\text{Log} \frac{[A^-]_{\text{éq}}}{[HA]_{\text{éq}}}$	-1,07	-0,93	-0,54	-0,41	0,03
	$c(\text{mol/L})$	$1,0 \times 10^{-2}$	$5,0 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-3}$	$5,0 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-4}$																																
	$pH$	3,10	3,28	3,65	3,83	4,27																																
	$[H_3O^+]_{\text{éq}} (\text{mol.L}^{-1})$	$79,4 \times 10^{-3}$	$52,4 \times 10^{-3}$	$22,3 \times 10^{-3}$	$14,7 \times 10^{-3}$	$5,3 \times 10^{-3}$																																
	$[A^-]_{\text{éq}} (\text{mol.L}^{-1})$	$79,4 \times 10^{-3}$	$52,4 \times 10^{-3}$	$22,3 \times 10^{-3}$	$14,7 \times 10^{-3}$	$5,3 \times 10^{-3}$																																
$[AH]_{\text{éq}} (\text{mol.L}^{-1})$	$9,21 \times 10^{-3}$	$4,48 \times 10^{-3}$	$0,78 \times 10^{-3}$	$0,36 \times 10^{-3}$	$0,047 \times 10^{-3}$																																	
$\text{Log} \frac{[A^-]_{\text{éq}}}{[HA]_{\text{éq}}}$	-1,07	-0,93	-0,54	-0,41	0,03																																	
	0,75																																					
0,5	0,25×2	(4) عبارة $pH$ : $pH = pK_a + \text{Log} \left( \frac{[A^-]_{\text{éq}}}{[AH]_{\text{éq}}} \right)$																																				
	0,25	(5) أ- رسم البيان:																																				
1,5																																						
	0,25	معادلة البيان: $pH = 4,2 + \text{Log} \left( \frac{[A^-]_{\text{éq}}}{[AH]_{\text{éq}}} \right)$																																				
	0,25	ب- قيمة الـ $pK_a$ : $pK_a = 4,2$																																				
	0,25	الحمض هو: $C_6H_5COOH$																																				
	0,25	ج- ترتيب الأحماض:																																				
	0,25	→ تزايد القوة الحمضية																																				
	0,25	<table><tr><td><math>C_2H_5COOH</math></td><td><math>C_6H_5COOH</math></td><td><math>HCOOH</math></td></tr><tr><td><math>\leftarrow pK_a</math></td><td></td><td><math>K_a \rightarrow</math></td></tr></table>	$C_2H_5COOH$	$C_6H_5COOH$	$HCOOH$	$\leftarrow pK_a$		$K_a \rightarrow$																														
$C_2H_5COOH$	$C_6H_5COOH$	$HCOOH$																																				
$\leftarrow pK_a$		$K_a \rightarrow$																																				

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)																							
المجموع	مجزأة																								
0,25	0,25	التمرين الأول: (4 نقاط)																							
	0,25	1. الشرح:																							
0,25	0,25	2. حساب كمية المادة الابتدائية:																							
	0,25	$n_i(Zn) = 7,65 \times 10^{-3} \text{ mol}$ و $n_i(I_2) = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$																							
0,50	0,50	3. جدول التقدم:																							
	0,50	<table><tr><th colspan="2">معادلة التفاعل</th><th colspan="4"><math>I_2(aq) + Zn(s) \rightarrow 2I^-(aq) + Zn^{2+}(aq)</math></th></tr><tr><td>ح. ابتدائية</td><td>0</td><td><math>n_i(I_2)</math></td><td><math>n_i(Zn)</math></td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>ح. انتقالية</td><td>x</td><td><math>n_i(I_2) - x</math></td><td><math>n_i(Zn) - x</math></td><td>2x</td><td>x</td></tr><tr><td>ح. نهائية</td><td><math>X_f</math></td><td><math>n_i(I_2) - x_f</math></td><td><math>n_i(Zn) - x_f</math></td><td><math>2x_f</math></td><td><math>x_f</math></td></tr></table>	معادلة التفاعل		$I_2(aq) + Zn(s) \rightarrow 2I^-(aq) + Zn^{2+}(aq)$				ح. ابتدائية	0	$n_i(I_2)$	$n_i(Zn)$	0	0	ح. انتقالية	x	$n_i(I_2) - x$	$n_i(Zn) - x$	2x	x	ح. نهائية	$X_f$	$n_i(I_2) - x_f$	$n_i(Zn) - x_f$	$2x_f$
معادلة التفاعل		$I_2(aq) + Zn(s) \rightarrow 2I^-(aq) + Zn^{2+}(aq)$																							
ح. ابتدائية	0	$n_i(I_2)$	$n_i(Zn)$	0	0																				
ح. انتقالية	x	$n_i(I_2) - x$	$n_i(Zn) - x$	2x	x																				
ح. نهائية	$X_f$	$n_i(I_2) - x_f$	$n_i(Zn) - x_f$	$2x_f$	$x_f$																				
0,25		4. أ- كتاب العبارة الحرفية: $\sigma = \lambda_{I^-} [I^-] + \lambda_{Zn^{2+}} [Zn^{2+}]$																							
0,25		$\sigma = (2\lambda_{I^-} + \lambda_{Zn^{2+}}) \frac{x}{V_0}$																							
0,25		ب - تكمل الجدول: $\sigma = 9,63 \times 10^{-3}$																							
1,50	0,25	<table><tr><td><math>t (\times 10^2 \text{ s})</math></td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td><td>14</td><td>16</td></tr><tr><td><math>x (\text{mmol})</math></td><td>0</td><td>1,7</td><td>2,5</td><td>3,7</td><td>4,5</td><td>4,7</td><td>4,8</td><td>4,9</td><td>5,0</td><td>5,0</td></tr></table>	$t (\times 10^2 \text{ s})$	0	1	2	4	6	8	10	12	14	16	$x (\text{mmol})$	0	1,7	2,5	3,7	4,5	4,7	4,8	4,9	5,0	5,0	
	$t (\times 10^2 \text{ s})$	0	1	2	4	6	8	10	12	14	16														
$x (\text{mmol})$	0	1,7	2,5	3,7	4,5	4,7	4,8	4,9	5,0	5,0															
0,50		ج- رسم المنحني البياني $x(t)$ :																							
0,50																									
0,25		5. أ- تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ :																							
0,25		هو المدة الزمنية اللازمة لوصول تقدم التفاعل إلى نصف قيمته النهائية.																							
0,25		تعيين قيمته: $t_{1/2} = 200 \text{ s}$																							



العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
المجموع	مجزأة	
1,50	0,25	ب - إيجاد قيمة السرعة الحجمية في اللحظتين $t = 400s$ و $t = 1000s$ :
	0,25	$v = \frac{1}{V_0} \cdot \frac{dx}{dt}$
	0,25	$v_{400} = \frac{1}{V_0} \left( \frac{dx}{dt} \right)_{400} = \frac{1}{250 \times 10^{-3}} \left( \frac{3,7 - 2}{400 - 0} \right) = 1,7 \times 10^{-2} \text{ mmol} \cdot \ell^{-1} \cdot s^{-1}$
	0,25	$v_{1000} = \frac{1}{V_0} \left( \frac{dx}{dt} \right)_{1000} = \frac{1}{250 \times 10^{-3}} \left( \frac{4,9 - 4,3}{1000 - 0} \right) = 2,4 \times 10^{-3} \text{ mmol} \cdot \ell^{-1} \cdot s^{-1}$
0,50	0,25	ج - التفسير المجهرى لتطور السرعة الحجمية:
	0,25	<b>التمرين الثاني: (04 نقاط)</b>
	0,25	(1) النظير المشع: هو كل نظير يتفكك تلقائياً مصدراً لجسيمات $\alpha$ و $\beta$ وإشعاع كهرومغناطيسي $\gamma$ .
	0,25	الجسيم $\beta^-$ هو إلكترون منبعث من نواة مشعة نتيجة تحول نيوترون إلى بروتون.
0,50	0,50	(2) معادلة النشاط الإشعاعي الخاصة بالسيزيوم $^{134}_{55}\text{Cs} \xrightarrow{\beta^-} {}^0_{-1}e + {}^{134}_{56}\text{Ba}$ :
	0,25	(3) أ) قيمة النشاط الإشعاعي الابتدائي $A_0$ : بيانياً: $A_0 = 5 \times 10^{10} \text{ Bq}$ .
	0,25	ب) قيمة النشاط الإشعاعي في اللحظة $t = \tau$ :
	0,25	$A(\tau) = A_0 \cdot e^{-\frac{\tau}{\tau}} = A_0 \cdot e^{-1} = 0,37 A_0$
3,00	0,50	$A(\tau) = 0,37 \times 5 \times 10^{10} = 1,85 \times 10^{10} \text{ Bq} \Leftarrow$
	0,50	من البيان نجد: $\tau = 2,85 \text{ ans}$ .
	0,50	ج) إثبات العلاقة $t_{1/2} = \tau \cdot \ln 2$ و حساب قيمة $t_{1/2}$ لنظير السيزيوم $^{134}_{55}\text{Cs}$ :
	0,50	مما سبق، يكون لدينا: $A(t_{1/2}) = \frac{A_0}{2} = A_0 \cdot e^{-\frac{t_{1/2}}{\tau}}$
0,25	0,25	بالتالي: $t_{1/2} = \tau \cdot \ln 2$ .
	0,25	ومنه: $t_{1/2} = 2,85 \times \ln 2 = 2,0 \text{ ans}$
	0,50	د) حساب الكتلة: $m_0 = \frac{M \cdot A_0 \cdot \tau}{N_A} = 1 \text{ mg}$
	0,75	هـ) إثبات العلاقة: $m_0 = m(t) + m'(t)$ ومنه: $m(t) = m_0(1 - e^{-\lambda t})$
0,25	0,25	البيان الكيفي:
	0,25	

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
التمرين الثالث: (04 نقاط)		
0,50	0,25	(1) - على المدخل $Y_1$ نشاهد: $u_{R_1}(t)$ التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي $R_1$ .
	0,25	- على المدخل $Y_2$ نشاهد: $u_C(t)$ التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة.
1,25	0,50	(2) أ- المنحنى المعطى بالمدخل $Y_1$ هو المنحنى (a) الممثل لـ $u_{R_1}(t)$ خلال الشحن يزداد $u_C(t)$ و يتناقص $u_{R_1}(t)$ و يبقى المجموع $E$ ثابتاً.
	0,50	- المعادلة التفاضلية: حسب قانون جمع التوترات: $E = u_{R_1}(t) + u_C(t)$
0,50	0,50	و منه: $\frac{du_{R_1}}{dt} + \frac{1}{R_1 C} \cdot u_{R_1} = 0$
	0,25	ب- ثابت الزمن $\tau_1 = 0,37 E = 2,2 V$
	0,25	بالإسقاط: $\tau_1 = 0,08 s$
	0,25	(3) قيمة $E$ : $E = u_{R_1}(0) = 6 V$
0,50	0,25	قيمة $C$ : من $C = \frac{\tau_1}{R_1}$ نجد: $C = \frac{0,08}{1 \times 10^3} = 80 \mu F$
	0,25	(4) حساب شدة التيار $i$ من قانون جمع التوترات: $i(t) = \frac{E - u_C}{R_1}$
	0,25	عند اللحظة $t = 0$ : $i(0) = \frac{6 - 0}{10^3} = 6 \times 10^{-3} A$
	0,25	عند $t \geq 0,6 s$ : $i(\infty) = \frac{6 - 6}{10^3} = 0$
1,25	0,25	(5) أ- ثابت الزمن $\tau_2 = R_2 C = 2000 \times 80 \times 10^{-6} = 0,16 s$
	0,25	النتيجة: $\tau_2 = 2\tau_1$ التفريغ أبطأ من الشحن
1,25	0,75	ب- خلال التفريغ تكون الطاقة المحولة: $E_{lb} = E_0 - E_C$
	0,75	$E_{lb} = \frac{1}{2} C (E^2 - U_C(t)^2) = 12,4 \times 10^{-3} J$
التمرين الرابع: (04 نقاط)		
0,25	0,25	(1) أ- تعريف المعلم الجيومركزي: هو معلم مبدؤه مركز الأرض ومحاوره الثلاثة متجهة نحو ثلاث نجوم ثابتة في الفضاء.
0,5	0,5	ب- العبارة الشعاعية لـ $\vec{F}_{T/S}$ : $\vec{F}_{T/S} = G \frac{M_T m_s}{(R + h)^2} \vec{n}$

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
المجموع	مجزأة	
1,75	0,5	ج- شعاع التسارع $\vec{a}$ : $\Sigma \vec{F}_{ext} = m_s \vec{a}$
		$\vec{F}_{T/s} = m_s \vec{a} = G \frac{M_T m_s}{(R+h)^2} \vec{n}$
		$\vec{a} = \frac{GM_T}{(R+h)^2} \vec{n}$
	0,5	طبيعة الحركة: $a = a_n = \frac{v^2}{(R+h)} = c^{te}$
		إذن الحركة دائرية منتظمة.
2,25	0,5	(2) أ- القمر الاصطناعي الجيومستقر. $T(Alsat1) = 1,65h$ $T(Astra) = 23h - 56min$ $Astra$ : هو الجيومستقر.
		ب- تسارع الجاذبية الأرضية:
	0,75	$g = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2} = 7,95m/s^2$
		تتناقص قيمة $g$ بزيادة الارتفاع.
		ج- التحقق من قانون كبلر:
0,5		$(1).... \frac{T^2}{(R+h)^3} = \frac{(5964)^2}{[(6380+700)10^3]^3} = 10^{-13} : Alsat1 *$
		$= \frac{(86160)^2}{[(6380+35650)10^3]^3} = 10^{-13} : Astra *$
		القانون محقق.
		د- كتلة الأرض:
	0,5	$(2).... \frac{T^2}{(R+h)^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_T}$
0,5		بالمطابقة (2) مع (1) : $M_T = \frac{4\pi^2}{G \times 10^{-13}} = 5,9 \cdot 10^{24} kg$
	0,25	التمرين التجريبي: (04 نقاط)
	0,25	(1) معادلة التفاعل الحادث: $RCOOH + C_2H_5OH = RCOOC_2H_5 + H_2O$
		خصائص التفاعل: بطيء - لا حراري - محدود.
	0,25	(2) معايرة مختلف كميات المادة للحمض المتبقي بواسطة محلول من الصودا معلوم التركيز
		$(n_{ester})_{eq} = n_0(acide) - n_{reste}(acide)$

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)									
المجموع	مجزأة										
2,75	0,25	3 أ- حسب البيان فإن: $(n_{ester})_{\acute{e}q} = 0,032 \text{ mol} = x_f$ بالتالي:									
	0,25	$(n_{alcohol})_{\acute{e}q} = 0,04 - 0,032 = 0,008 \text{ mol}$ و $(n_{acide})_{\acute{e}q} = \frac{n_0(acide)}{10} - 0,032$									
	0,25	و $(n_{eau})_{\acute{e}q} = (n_{ester})_{\acute{e}q} = 0,032 \text{ mol}$									
	0,25	حيث أن: $K = \frac{(n_{ester})_{\acute{e}q} \times (n_{eau})_{\acute{e}q}}{(n_{acide})_{\acute{e}q} \times (n_{alcohol})_{\acute{e}q}} = 4$									
		فإن: $\frac{0,032^2}{\left(\frac{n_0}{10} - 0,032\right) \times 0,008} = 4$									
	0,25	$n_0 = \left(\frac{0,032^2}{4 \times 0,008} + 0,032\right) \times 10 = 0,64 \text{ mol} \Leftarrow$									
	0,25	ب- الصيغة المجملة للحمض $RCOOH$ :									
	0,25	$M(RCOOH) = \frac{m_0}{n_0} = \frac{38,4}{0,64} = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و منه: $n_0 = \frac{m_0}{M}$									
	0,25	صيغة الحمض $RCOOH$ : $C_nH_{2n+1}COOH$									
	0,25	و منه: $M(RCOOH) = (14n + 46) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$									
0,5	0,25	بالتالي: $n = \frac{60 - 46}{14} = 1$ و منه: $CH_3COOH$									
	0,25	صيغة و اسم الأستر المتشكل: $CH_3COOC_2H_5$ إيثانوات الإيثيل.									
	0,25	ج- $r = \frac{(n_{ester})_{\acute{e}q}}{0,1 \times (n_{alcohol})_0} = \frac{0,032}{0,1 \times 0,4} = 0,80 = 80\%$									
	0,25	المقارنة: في حالة مزيج متساوي المولات مردود التفاعل هو: 67% وهو أصغر من المردود السابق.									
	0,25	يفسر ذلك بتأثير التركيب المولي الابتدائي للمزيج على مردود التفاعل.									
		4- التركيب المولي عند اللحظة $t = 120 \text{ min}$ في كل أنبوب:									
	0,5	<table><tr><th>النوع الكيميائي</th><th><math>C_2H_5OH</math></th><th><math>CH_3COOH</math></th><th><math>C_4H_8O_2</math></th><th><math>H_2O</math></th></tr><tr><td>بعد اللحظة <math>t = 120 \text{ min}</math></td><td><math>0,008 \text{ mol}</math></td><td><math>0,032 \text{ mol}</math></td><td><math>0,032 \text{ mol}</math></td><td><math>0,032 \text{ mol}</math></td></tr></table>	النوع الكيميائي	$C_2H_5OH$	$CH_3COOH$	$C_4H_8O_2$	$H_2O$	بعد اللحظة $t = 120 \text{ min}$	$0,008 \text{ mol}$	$0,032 \text{ mol}$	$0,032 \text{ mol}$
النوع الكيميائي	$C_2H_5OH$	$CH_3COOH$	$C_4H_8O_2$	$H_2O$							
بعد اللحظة $t = 120 \text{ min}$	$0,008 \text{ mol}$	$0,032 \text{ mol}$	$0,032 \text{ mol}$	$0,032 \text{ mol}$							